PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6 : F04B 53/16, 1/04	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 96/28661 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 19. September 1996 (19.09.96)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP95/00911

(22) Internationales Anmeldedatum: 11. März 1995 (11.03.95)

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten ausser US)*: ITT AUTOMOTIVE EUROPE GMBH [DE/DE]; Guerickestrasse 7, D-60488 Frankfurt am Main (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: VOLZ, Peter [DE/DE]; In den Wingerten 14, D-64291 Darmstadt (DE). KAISER, Ralf [DE/DE]; Dyckerhoffstrasse 5, D-65203 Mainz-Amöneburg (DE). ZAVISKA, Dalibor [CZ/DE]; Bremer Strasse 17, D-65760 Eschborn (DE).

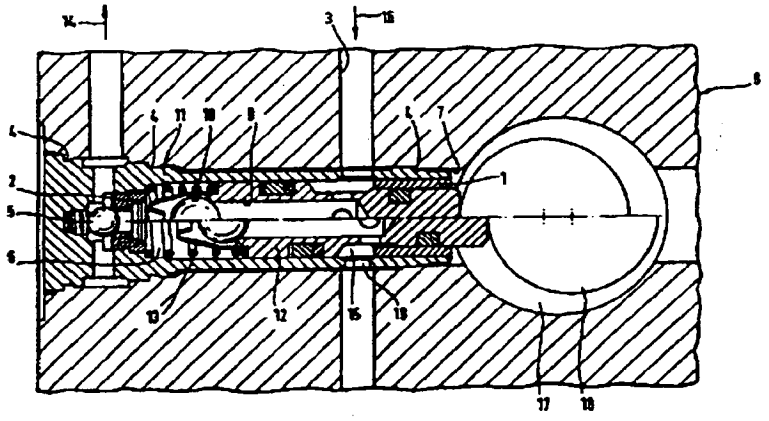
(74) Gemeinsamer Vertreter: ITT AUTOMOTIVE EUROPE GMBH; Guerickestrasse 7, D-60488 Frankfurt am Main (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht
Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: PISTON PUMP

(54) Bezeichnung: KOLBENPUMPE



(57) Abstract

A piston pump has a pump housing (8) that contains several functional pump components such as pump piston (12), suction and delivery valves (10, 5) inside a stepped bore of the pump housing (8). A bushing (11) secured inside the stepped bore guides the pump piston (12) and fastening means block the bushing (11) inside the pump housing (8). The fastening means are created by the pushing force of the bushing (11) in the stepped bore of the pump housing (8) in that the volume of material at the circumference of the stepped bore may be plastically displaced into at least one recess (4) at the circumference of the bushing (11).

BEST AVAILABLE COPY

BNSDOCID: <WO__9628661A1_I_>

Copied from 10698760 on 12/07/2004

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Kolbenpumpe, mit einem Pumpengehäuse (8), das mehrere die Funktion der Kolbenpumpe bestimmenden Pumpenbauteile wie Pumpkolben (12), Saug- und Druckventil (10, 5) in einer Stufenbohrung des Pumpengehäuses (8) aufweist, mit einer in der Stufenbohrung befestigten Laufbuchse (11), die den Pumpkolben (12) führt, mit einem die Laufbuchse (11) im Pumpengehäuse (8) arretierenden Befestigungsmittel, das durch die Verschiebekraft der Laufbuchse (11) in der Stufenbohrung des Pumpengehäuses (8) zustande kommt, indem das am Umfang der Stufenbohrung befindliche Werkstoffvolumen in wenigstens eine am Umfang der Laufbuchse (11) befindliche Ausnehmung (4) plastisch verdrängbar ist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

BNSDOCID: <WO___9628681A1_I_>

Copied from 10698760 on 12/07/2004

Kolbenpumpe

Die Erfindung betrifft eine Kolbenpumpe, insbesondere zur Druckmittelförderung in hydraulischen Bremsanlagen mit Schlupfregelung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus der EP 0 354 725 A1 ist bereits eine Kolbenpumpe bekannt geworden, die über einen Pumpkolben verfügt, der innerhalb des Pumpengehäuses in einer Laufbuchse gleitet. Die Laufbuchse nimmt vom Pumpkolben und Kompressionsraum abgewandt den Ventilsitz für das Druckventil auf. Das Saugventil ist innerhalb des Kompressionsraums am Pumpkolben angeordnet und über einen kolbenseitigen Zulaufkanal mit einer Druckmittelquelle verbunden. Das Druckventil ist in einem Haltekörper angeordnet, der mittels einer Lancierung an der Laufbuchse befestigt ist, die gleichfalls den Ventilsitz zur Aufnahme des Druckventils aufweist. Die Pumpe hat den Nachteil, daß es separat an der Laufbuchse angeordneter Dichtelemente bedarf und die Befestigung der Laufbuchse ausschließlich durch die auf den Haltekörper ausgeübte Axialkraft möglich ist.

Daher ist es die Aufgabe der Erfindung, eine Kolbenpumpe der vorgenannten Art dahingehend weiter zu entwickeln, daß ohne Funktionsnachteile bei möglichst einfacher, kompakter Bauweise eine sichere Befestigung und Abdichtung der Laufbuchse im Pumpengehäuse gewährleistet ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst, wonach abhängig von der Verschiebekraft der Laufbuchse gegenüber der Bohrung im Pumpengehäuse das am Umfang der Stufenbohrung im

BNSDOCID: <WO__9628661A1_I_>

Copied from 10698760 on 12/07/2004

Pumpengehäuse befindliche Werkstoffvolumen in eine am Umfang befindliche Ausnehmung der Laufbuchse plastisch verdrängt wird.

Durch die in den Unteransprüchen aufgezeigten Maßnahmen sind zweckmäßige Ausbildungen der Erfindung angegeben, die im Zusammenhang mit den weiteren Merkmalen und Vorteilen der Erfindung nachfolgend anhand zweier Zeichnungen näher dargestellt und erläutert werden.

Es zeigen:

Figur 1 einen Längsschnitt durch eine erste Ausführungsform einer Kolbenpumpe mit verschiedenen Ausführungsdetails,

Figur 2 eine weitere Ausführungsvariante zur Kolbenpumpe im Längsschnitt.

Es zeigt die Figur 1 einen Längsschnitt durch eine in einer Teilansicht gezeigten Pumpe zur Erläuterung des Aufbaus und der Funktion. Hierbei weist die oberhalb der Mittellinie gelegene horizontale Schnitthälfte der Kolbenpumpe die obere Totpunktstellung des Pumpkolbens 12 auf, während die untere Totpunktlage des Pumpkolbens 12 auf der unteren Blatthälfte des Halbschnitts zu erkennen ist. Die Figur 1 läßt eine koaxiale Hintereinanderschaltung des Saugventils 10 und des Druckventils 5 innerhalb der abgestuften Laufbuchse 11 und damit innerhalb des Pumpengehäuses 8 erkennen. Das Saugventil 10 wird bei Bedarf infolge der Wirkung einer Druckfeder in Richtung auf den am gestuften Pumpkolben 12 angeordneten Ventilsitz gedrückt. Das Saugventil 10 ist mittels eines Haltekäfigs am Kolbenboden gefesselt. Eine

BNSDOCID: <WO__9628661A1_I_>

Copied from 10698760 on 12/07/2004

weitere, parallel zur ersten Druckfeder angeordnete Druckfeder 13 innerhalb des Kompressionsraums 6 kontaktiert zum Zwecke der Kolbenrückstellung über den Haltekäfig des Saugventils 10 die Stirnfläche des Pumpkolbens 12. Die Druckfeder 13 stützt sich mit ihren Windungsenden an einem den Ventilsitzkörper 2 aufweisenden Laufbuchsenendbereich ab. Unter anderem kommen als Druckmittelverbraucher 14 die Radbremsen einer schlupfgeregelten hydraulischen Bremsanlage infrage. Ein in die Laufbuchse 11 einmündender Druckmittelkanal 3 zur Saugseite der Pumpe verbindet die Druckmittelquelle 16, beispielsweise einen Bremsdruckgeber für eine schlupfgeregelte hydraulische Bremsanlage, mit dem Ringraum 15, der aus einem zwischen der Stufenbohrung in der Laufbuchse 11 und der Kolbenstufe am Pumpkolben 12 gelegenen Nachlaufraum mit variabler Volumenaufnahme gebildet ist. Der tangential in den Ringraum 15 einmündende Druckmittelkanal 3 steht mit einem den gestuften Pumpkolben 12 teilweise durchdringenden Zulaufkanal 9 in Verbindung, an dem das Saugventil 10 anliegt. Beiderseits der Kolbenstufe befinden sich am Kolbenschaft Ringnuten, in die Dichtungen eingesetzt sind, um einen Kurzschlußstrom zwischen dem Ringraum 15 und dem Kompressionsraum 6 bzw. dem Exzenterraum 17 zu verhindern. Wie aus der Abbildung erkennbar ist, wird der Pumpekolben 12 mittels eines Exzenterantriebs 18 in Hubbewegung versetzt. Die Stufenbohrung in der Laufbuchse 11 ist durch ein darin eingepreßtes Ringteil 1 kostengünstig hergestellt. Die Befestigung der Laufbuchse 11 im Pumpengehäuse 8 geschieht über sogenannte Selbstverstemmstellen, die an beiden Endabschnitten der Laufbuchse 11 vorhanden sind und den radial einmündenden Saug- und Druckkanal voneinander druckmitteldicht trennen. Beispielhaft ist im unteren Halbschnitt von Figur 1 als Alternative zur Selbstverstemmung eine Tannenbaumbefestigung in Rich-

BNSDOCID: <WO__9628661A1_I_>

Copied from 10698760 on 12/07/2004

tung des Exzenterraums 17 skizziert. Das Druckventil 5 ist mit seiner Druckfeder mittels des in der Laufbuchse 11 eingestemmten Ventilsitzkörpers 2 gehalten. Damit bildet die Laufbuchse 11 eine teileminimierte Einheit. Durch die Verwendung eines Ringteils 1 in der Laufbuchse 11 zur Herstellung der Stufenbohrung ergibt sich überdies bei Bedarf in Kombination mit dem zugehörigen Pumpkolben 12 eine Vorladepumpe, mit entsprechendem Vorkompressionsraum, so daß die Laufbuchse zur Verbesserung des Pumpenfüllungsgrades infolge Vorkompression beiträgt.

Im nachfolgenden wird die Funktionsweise der Erfindung erläutert. In der abbildungsgemäßen unteren Totpunktstellung des Pumpkolbens 12 befindet sich das Druckventil 5 in Schließstellung, während zum Öffnen des Saugventils 10 eine im Zulaufkanal 9 wie auch im Ringraum 15 anstehende Flüssigkeitsmenge der Druckmittelquelle 16 eine gewisse Druckdifferenz benötigt, die durch eine viscositätsabhängige Ansaugdrosselung das Überströmen in den Kompressionsraum 6 bekanntlich erschwert. Auch im Kompressionsraum 6 verbleibt infolge des konstruktiv bedingten Totraums immer ein Druckmittelrestvolumen eingeschlossen, das bisher in der unteren Totpunktlage durch eine begrenzt nachströmende Flüssigkeitsmenge der Druckmittelquelle ergänzt wurde. Mit Beginnn des Kompressionshubs steigt im Kompressionsraum 6 der hydraulische Druck bis zur Überwindung der am Druckventil 5 wirksamen Federöffnungskraft und des Gegendrucks an. Gleichzeitig vergrößert sich jedoch erfindungsgemäß während der Kolbenbewegung zur oberen Totpunktlage die Volumenaufnahme im Ringraum 15 (siehe oberer Halbschnitt in der Abbildung), so daß vermehrt Druckmittel aus dem Druckmittelkanal 3 (Druckmittelquelle 16) nachgesaugt werden kann. Sobald sich der Pumpkolben 12 wieder in umgekehrter Richtung

BNSDOCID: <WO__9628661A1_I_>

Copied from 10698760 on 12/07/2004

von der oberen Totpunktlage zu ursprünglichen unteren Totpunktlage bewegt (vergleiche untere Halbschnittdarstellung des Pumpkolbens), wird während des im Kompressionsraum 6 stattfindenen Saughubs das zwischen der Kolbenstufe und der Bohrungsstufe im Ringraum 15 nun vermehrt befindliche Druckmittelvolumen vorkomprimiert und infolge der in Richtung der Druckmittelquelle 16 wirksamen Drosselung über den Zulaufkanal 9 zweckmäßig in Richtung des Saugventils 10 in den Kompressionsraum 6 verdrängt. Die ansonsten unerwünschte Tatsache, wonach infolge der konstruktions- und temperaturbedingten Ansaugdrosselung im Druckmittelkanal 3 eine nicht unerhebliche Reduzierung der Fördermenge eintreten kann, begünstigt nunmehr die Überströmcharakteristik zum Kompressionsraum 6 des während des Kolbensaughubs im Ringraum 15 befindliche Ladevolumens. Die Rückströmung von Druckmittel in Richtung der Druckmittelquelle 16 ist infolge des Ansaugwiderstandes im Druckmittelkanal 3 relativ gering gegenüber dem erzielbaren zusätzlichen Förderdruck- bzw. Fördermengengewinn infolge des möglichen Aufladeeffekts.

Die Erfindung ermöglicht bei kleinstem Bauraumbedarf durch die Verwendung eines Stufenkolbens und eines Ringteils 1 innerhalb der Laufbuchse 11 unter Verwendung kleinster Teileanzahl eine erhebliche Verbesserung des Ansaugverhaltens der bisher bekannten Kolbenpumpe. Wesentlich für den Herstellvorgang der Kolbenpumpe ist die einfache Befestigungs- und Abdichtungsmaßnahme der Laufbuchse 11 im Pumpengehäuse 8, indem abhängig von der Verschiebekraft der Laufbuchse 11 gegenüber der Bohrung im Pumpengehäuse 8 das am Umfang der Stufenbohrung im Pumpengehäuse 8 befindliche Werkstoffvolumen in eine am Umfang befindliche Ausnehmung 4 der Laufbuchse 11 plastisch verdrängt wird. Zu diesem Zweck

BNSDOCID: <WO__9628661A1_I_>

Copied from 10698760 on 12/07/2004

ist die Laufbuchse 11 vorzugsweise aus einem Automatenstahl und das Pumpengehäuse aus einer Leichtmetallegierung gefertigt.

Das Erfordernis einer speziellen, separaten Anordnung von Dichtungen an der Laufbuchse 11 sowie das Erfordernis zur Einleitung einer externen Haltekraft in das Pumpengehäuse entfällt nunmehr.

Das vorzugsweise aus einer Aluminiumlegierung gefertigte Pumpengehäuse 8 ist dementsprechend weniger hart als die beispielsweise aus Automatenstahl hergestellte Laufbuchse 11. Dieser Härteunterschied ist letztlich ausschlaggebend für die im wesentlichen formschlüssige Befestigung der Laufbuchse 11 im Pumpengehäuse 8. Als konstruktiv zweckdienliche Maßnahme erweist sich die als umlaufende Hohlkehlen ausgeführten Ausnehmungen 4 an der Laufbuchse 11, die jeweils an der im Durchmesser abgestuften Mantelfläche der Laufbuchse 11 angeordnet sind. Hierdurch kann das relativ weiche Werkstoffvolumen des Pumpengehäuses 8 während des Einpreßvorganges jeweils als umlaufende Nase in die Ausnehmungen 4 an der Laufbuchse 11 plastisch verformt einfließen und verdichtet werden. Damit übernimmt die Laufbuchse 11 - infolge ihrer in Fügerichtung abnehmenden Abstufung des Durchmessers - die Funktion eines Verstemmstempels, dem die Stufenbohrung des Pumpengehäuses 8 im Durchmesser angepaßt ist.

Die Figur 2 zeigt eine Ausführungsvariante zur Figur 1, wozu lediglich auf die Abweichungen gegenüber Figur 1 nachfolgend hingewiesen wird. Die Figur 2 unterscheidet sich durch die stufenförmig im Laufflächenbereich des Pumpkolbens 8 abgesetzte Form der Laufbuchse 11, so daß die sepa-

BNSDOCID: <WO__9628661A1_I_>

Copied from 10698760 on 12/07/2004

rate Anordnung eines Ringteils in der Laufbuchse 11 entfällt. Ferner ist der das Druckventil 5 aufnehmende Ventilsitzkörper 2 als separates Teil ausgeführt, der mit seiner schneidenförmig umlaufenden Kante von einem Druckstück auf die Stirnfläche der Laufbuchse 11 angepreßt ist. Dies ermöglicht eine Vorprüfung des Druckventils 5 zur Feststellung der Dichtheit. Das Druckstück ist vorzugsweise über eine Lancierung mit dem Ventilsitzkörper 2 verbunden. Zwecks Ausrichtung der den Druckmittelkanal 3 mit dem Ringraum 15 verbindenden Querbohrungen der Laufbuchse 11 können an den Stirnflächen der Laufbuchse 11 formschlußerzeugende Mittel (Kerben, Ausnehmungen) vorgesehen sein, in die ein Einstellwerkzeug eingreift, die Laufbuchse 11 fluchtend zum Druckmittelkanal 3 ausrichtet bevor der eigentliche selbstverstemmende Einpreßvorgang einsetzt. Nach der Befestigung der Laufbuchse 11 im Pumpengehäuse 8 wird das als Schraubverschluß ausgeführte Druckstück, das den Ventilsitzkörper 2 mittels einer Lancierung aufnimmt, in die Stufenbohrung des Pumpengehäuses 8 eingeschraubt.

BNSDOCID: <WO__9628661A1_I_>

Copied from 10698760 on 12/07/2004

Bezugszeichenliste

1 Ringteil
2 Ventilsitzkörper
3 Druckmittelkanal
4 Ausnehmung
5 Druckventil
6 Kompressionsraum
7 Stufenbohrung
8 Pumpengehäuse
9 Zulaufkanal
10 Saugventil
11 Laufbuchse
12 Pumpkolben
13 Druckfeder
14 Druckmittelverbraucher
15 Ringraum
16 Druckmittelquelle
17 Exzenterraum
18 Exzenterantrieb

BNSDOCID: <WO__9628661A1_I_>

Copied from 10698760 on 12/07/2004

Patentansprüche

1. Kolbenpumpe, insbesondere zur Druckmittelförderung in hydraulischen Bremsanlage mit Schlupfregelung, mit einem Pumpengehäuse, das mehrere die Funktion der Kolbenpumpe bestimmenden Pumpenbauteile wie Pumpkolben, Saug- und Druckventil in einer Stufenbohrung des Pumpengehäuses aufweist, mit einer in der Stufenbohrung befestigten Laufbuchse, die den Pumpkolben führt, mit einem die Laufbuchse im Pumpengehäuse arretierenden Befestigungsmittel, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß abhängig von der Verschiebekraft der Laufbuchse (11) in der Stufenbohrung des Pumpengehäuses (8) das am Umfang der Stufenbohrung befindliche Werkstoffvolumen in wenigstens eine am Umfang der Laufbuchse (11) befindliche Ausnehmung 4 plastisch verdrängbar ist.

2. Kolbenpumpe nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß der Werkstoff des Pumpengehäuses (8) eine gegenüber der Laufbuchse (11) geringere Werkstoffhärte aufweist.

3. Kolbenpumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß der Umfang der Laufbuchse (11) mit als vorzugsweise Hohlkehlen ausgeführte Ausnehmungen (4) versehen ist, in die das Material des Pumpengehäuses (8) im Bereich der Stufenbohrung (7) näherungsweise proportional der Hubbewegung beider, relativ zueinander verschiebbarer Teile (7, 8) verdrängbar ist.

BNSDOCID: <WO__9628661A1_I_>

Copied from 10698760 on 12/07/2004

4. Kolbenpumpe nach mindesten einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß die Laufbuchse (11) als Verstemmstempel ausgebildet ist.

5. Kolbenpumpe nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß die Volumenaufnahme der Ausnehmungen (4) gleich oder kleiner ist als das verdrängbare Volumen des Pumpengehäuses (8) an einer Verstemmstelle.

6. Kolbenpumpe nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 5, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß die Laufbuchse (11) im Endbereich eine Stufenbohrung aufweist, in welche der als Stufenkolben ausgeführte Pumpkolben (12) geführt ist, und daß zwischen dem Stufenkolben und der Stufenbohrung der Laufbuchse (11) ein variabler Ringraum (15) gebildet ist, der mit einer Druckmittelquelle (16) in Verbindung steht.

7. Kolbenpumpe nach Anspruch 6, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß die Stufenbohrung durch ein im Endabschnitt der Laufbuchse (11) gehaltenes Ringteil (1) gebildet ist.

8. Kolbenpumpe nach Anspruch 7, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß das Ringteil (1) reib- und/oder formschlüssig im Endbereich der Laufbuchse (11) befestigt ist.

9. Kolbenpumpe nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß die Laufbuchse (11) eine mit der Druckmittelquelle (16) in

BNSDOCID: <WO__9628661A1_I_>

Copied from 10698760 on 12/07/2004

Verbindung stehende Querbohrung (19) aufweist, die über einen den Pumpkolben (12) durchdringenden Zulaufkanal (9) die Druckmittelquelle (16) mit einem Kompressionsraum (6) verbindet.

10. Kolbenpumpe nach Anspruch 9, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, daß der Kompressionsraum (6) mittels des am Kolbenboden des Pumpkolbens (12) angeordneten Saugventils (10) und baulich in Reihe zum Saugventil (10) nachgeschalteten Druckventil (5) von der Druckmittelquelle (16) und dem Druckmittelverbraucher (14) absperrbar ist.

BNSDOCID: <WO___9628661A1_I_>

Copied from 10698760 on 12/07/2004

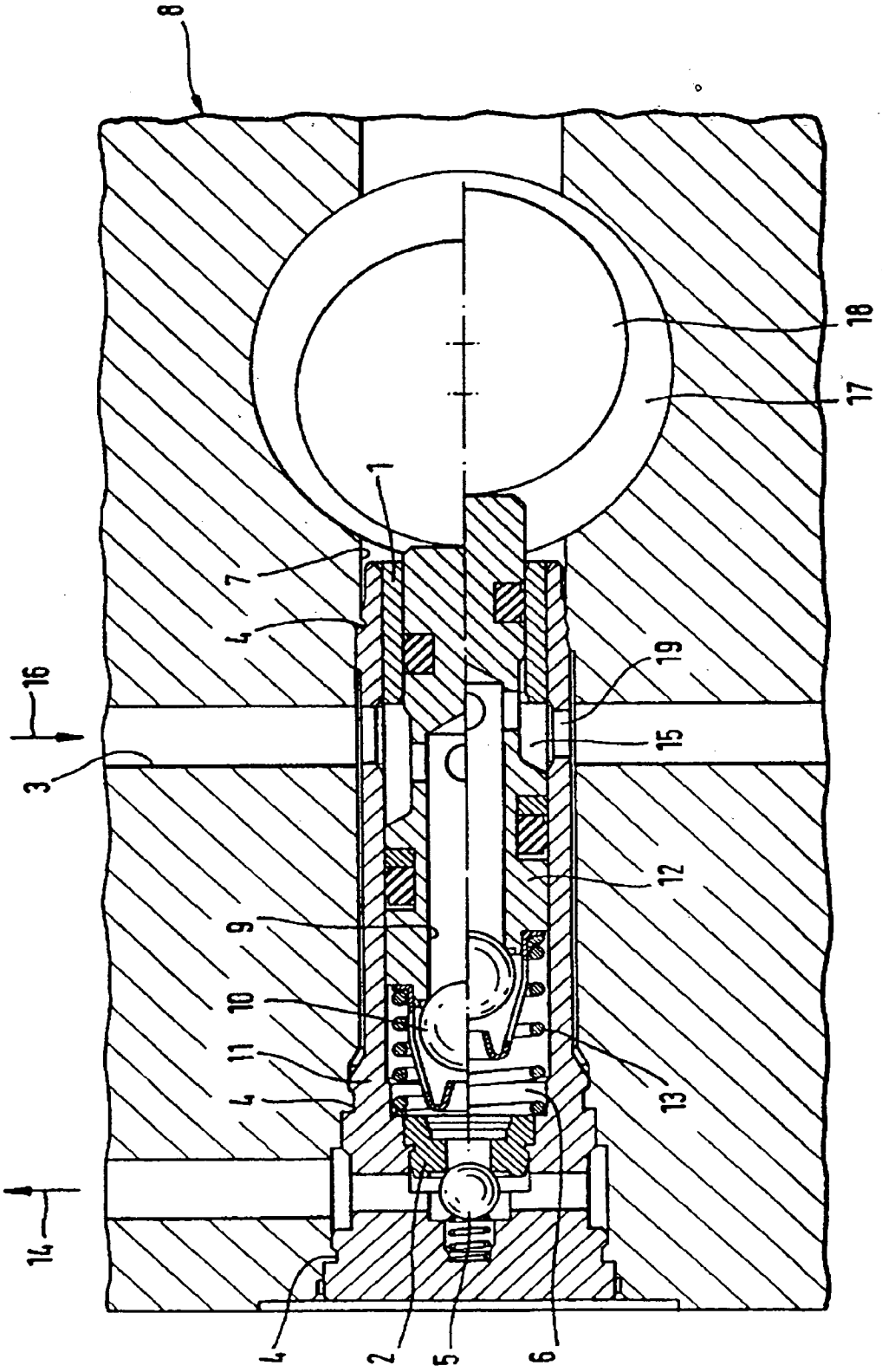


Fig.1

Copied from 10698760 on 12/07/2004

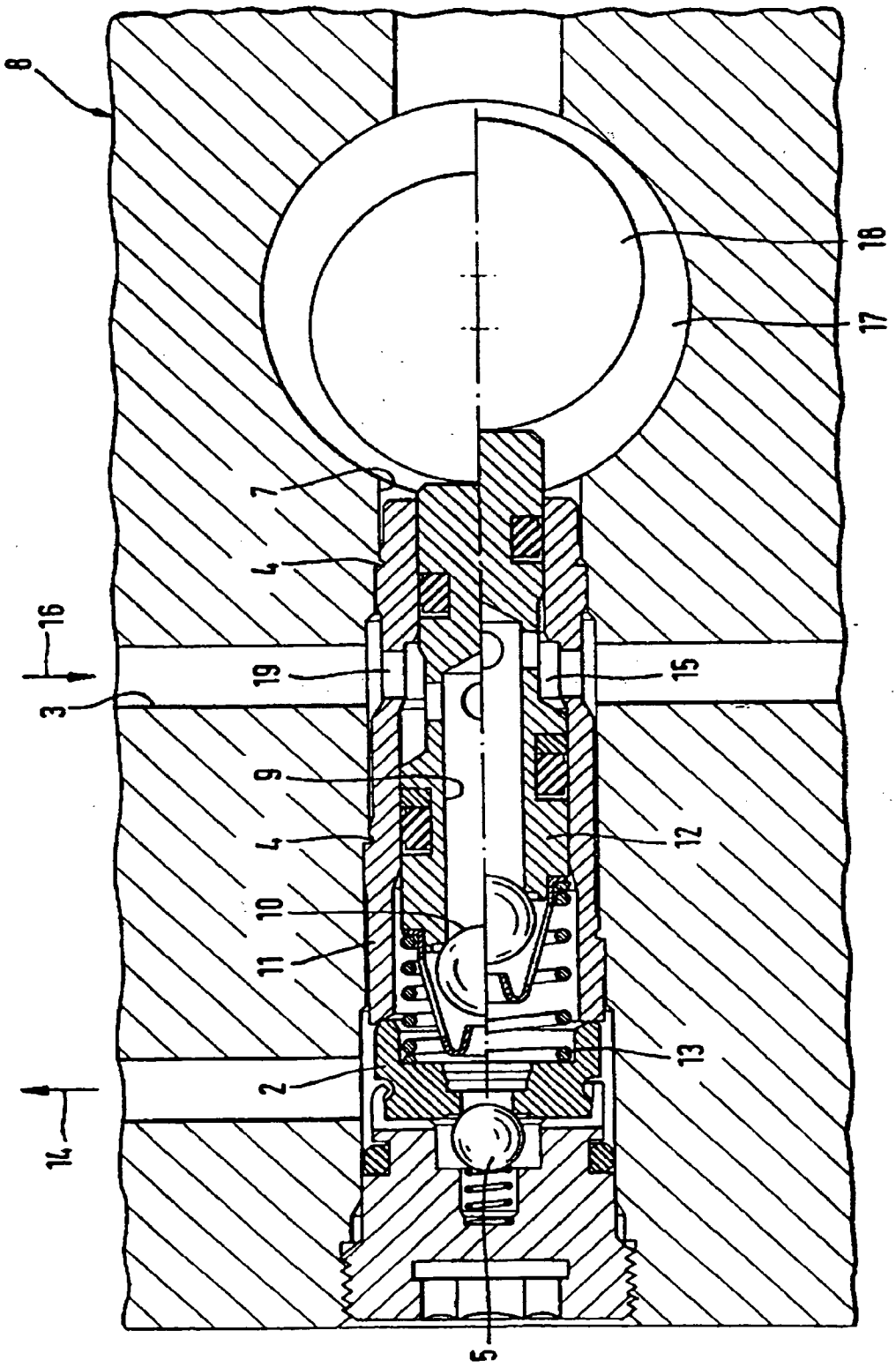


Fig.2

BNSDOCID: <WO__9628661A1_I_>

Copied from 10698760 on 12/07/2004

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 95/00911

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 F04B53/16 F04B1/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 F04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB,A,2 281 359 (BOSCH GMBH ROBERT) 1 March 1995 see page 7, paragraph 3; figures 1,2	1,2
A	DE,B,12 67 985 (ROBERT BOSCH) 9 May 1968 see column 3, line 13 - line 47; figures 1-4	1
A	EP,A,0 354 725 (LUCAS IND PLC) 14 February 1990 cited in the application see figure 1	1
A	EP,A,0 639 713 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES) 22 February 1995 see figure 1	1,6

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
17 November 1995	24. 11. 95

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016	Bertrand, G

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

BNSDOCID. <WO___9628661A1_I_>

Copied from 10698760 on 12/07/2004

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP 95/00911

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
GB-A-2281359	01-03-95	DE-A-	4329211	02-03-95
		FR-A-	2709518	10-03-95
		JP-A-	7077171	20-03-95
DE-B-1267985		NONE		
EP-A-0354725	14-02-90	JP-A-	2249749	05-10-90
		US-A-	4966530	30-10-90
EP-A-0639713	22-02-95	JP-A-	6323240	22-11-94

BNSDOCID: <WO___9528681A1_1_>

Copied from 10698760 on 12/07/2004

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern. .nales Aktenzeichen
PCT/EP 95/00911

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 F04B53/16 F04B1/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 F04B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GB,A,2 281 359 (BOSCH GMBH ROBERT) 1.März 1995 siehe Seite 7, Absatz 3; Abbildungen 1,2	1,2
A	DE,B,12 67 985 (ROBERT BOSCH) 9.Mai 1968 siehe Spalte 3, Zeile 13 - Zeile 47; Abbildungen 1-4	1
A	EP,A,0 354 725 (LUCAS IND PLC) 14.Februar 1990 in der Anmeldung erwähnt siehe Abbildung 1	1
A	EP,A,0 639 713 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES) 22.Februar 1995 siehe Abbildung 1	1,6

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
17.November 1995	24.11.95

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+ 31-70) 340-3016	Bertrand, G

Formblatt PCT ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

BNSDOCID: <WO 9628661A1 I.>

Copied from 10698760 on 12/07/2004

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 95/00911

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
GB-A-2281359	01-03-95	DE-A-	4329211	02-03-95
		FR-A-	2709518	10-03-95
		JP-A-	7077171	20-03-95
DE-B-1267985		KEINE		
EP-A-0354725	14-02-90	JP-A-	2249749	05-10-90
		US-A-	4966530	30-10-90
EP-A-0639713	22-02-95	JP-A-	6323240	22-11-94

BNSDOCID: <WO___9628661A1_I_>

Copied from 10698760 on 12/07/2004

This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☑ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☑ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.
As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

Copied from 10698760 on 12/07/2004